

09/744338

JCO7 Rec'd PCT/PTO 23 JAN 2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Y. SAITO et al.

Application No.: New Application Based on PCT/JP00/03446

Filed: January 23, 2001

For: RECEPTION APPARATUS AND EQUALIZING PROCESSING  
METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 11/152301, Filed: July 21, 2000.

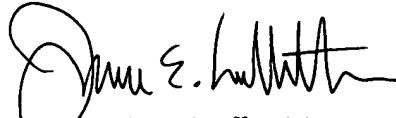
The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

**This Page Blank (uspto)**

09/744338  
JC07 Rec'd PCT/PTO 23 JAN 2001

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter  
Registration No. 28,732

Date: January 23, 2001

JEL/ejw

Attorney Docket No. L9289.01101 PCT

STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.  
1615 L STREET, NW, Suite 850  
P.O. Box 34387  
WASHINGTON, DC 20043-4387  
Telephone: (202) 408-5100  
Facsimile: (202) 408-5200

**This Page Blank (uspto)**

09/744338  
PCT/JP 00/03446

EL  
EKU

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

30.05.00  
JP00/3446

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 5月31日

REC'D 21 JUL 2000

WIPO

PCT

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第152301号

出 願 人  
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

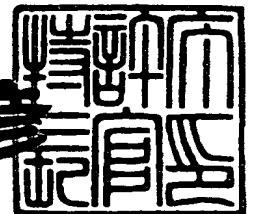
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3049106

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415116

【提出日】 平成11年 5月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/08

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

    【氏名】 斉藤 佳子

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

    【氏名】 上杉 充

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100105050

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鷲田 公一

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 041243

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
 【発明の名称】 受信装置  
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 時間軸上に分散した所定数の信号成分を重み付けした上で合成する信号成分合成手段と、時間軸上に分散した受信信号成分の中で任意のしきい値を上回る受信レベルを有する有効受信信号成分が前記信号成分合成手段において合成可能な範囲に収まるように受信信号成分を集束させる受信信号成分集束手段と、前記有効受信信号成分中の最遅延成分のサンプリングタイミングが前記信号成分合成手段において合成可能な範囲中の最遅延時間に一致するように前記受信信号成分集束手段を制御する集束制御手段と、を具備することを特徴とする等化处理装置。

【請求項 2】 前記集束制御手段は、前記信号成分合成手段の有する遅延素子と同数の信号成分が生成されるように前記受信信号成分集束手段を制御することを特徴とする請求項 1 記載の等化处理装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の等化处理装置を具備することを特徴とする受信装置。

【請求項 4】 任意の到来方向からの無線信号のみを受信する複数のアダプティブ・アレイ・アンテナと、各アダプティブ・アレイ・アンテナによって受信された信号を重み付けした上で加算するアレイ受信部と、を有することを特徴とする請求項 3 記載の受信装置。

【請求項 5】 請求項 3 又は請求項 4 記載の受信装置を具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の通信端末装置と無線通信を行うことを特徴とする基地局装置。

【請求項 7】 請求項 3 又は請求項 4 記載の受信装置を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 9】 時間軸上に分散した所定数の信号成分を重み付けした上で合

成する信号成分合成工程と、時間軸上に分散した受信信号成分の中で任意のしきい値を上回る受信レベルを有する有効受信信号成分が前記信号成分合成工程において合成可能な範囲に収まり、且つ前記有効受信信号成分中の最遅延成分のサンプリングタイミングが前記信号成分合成工程において合成可能な範囲中の最遅延時間に一致するように受信信号成分を集束させる受信信号成分集束工程と、を具備することを特徴とする等化処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受信装置に関し、特に等化器のタップ係数を適応アルゴリズムに基づいて時々刻々更新する受信装置及びその等化処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の受信装置は、等化処理の前に、時間軸上に分散する受信信号成分を等化器の補償可能な範囲内で且つなるべく時間的に短い範囲内に集束させる。

【0003】

以下、図5から図10を用いて、従来の受信装置について説明する。図5は、従来の受信装置の概略構成を示す要部ブロック図であり、図6は、従来の受信装置の複数アレイ合成部の概略構成を示す要部ブロック図であり、図7は、従来の受信装置の伝搬路推定部の概略構成を示す要部ブロック図であり、図8は、遅延プロファイルの一例を模式図であり、図9は、従来の受信装置のビタビ等化器の概略構成を示す要部ブロック図であり、図10は、従来の受信装置のレプリカ生成部の概略構成を示す要部ブロック図である。

【0004】

まず、図5を用いて、受信信号の全体構成について説明する。図5において、アンテナ501は、無線信号を受信し、複数アレイ合成部502は、各アンテナによって受信された受信信号をアレイ合成する処理システムをアンテナ数と同数有し、アンテナ毎にアレイ合成された結果を更に合成し、出力する。詳しくは後述する。



【 0 0 0 5 】

タイミング制御部 5 0 3 は、複数アレイ合成部 5 0 2 内にアンテナ毎に設けられた受信処理部からシンボル同期タイミングを獲得する。なお、シンボル同期タイミングはいずれか一つの受信処理部から獲得できる。

【 0 0 0 6 】

伝搬路推定部 5 0 4 は、複数アレイ合成部 5 0 2 内にアンテナ毎に設けられた受信処理部の出力から遅延プロファイルを作成し、時間軸上における受信信号成分の分散状況を把握し、これら受信信号成分を後述するビタビ等化器 5 0 6 の補償可能な範囲内に収めるためにどのように時間調整を行えばよいかを算出する。伝搬路推定は、いずれか一つの受信処理部出力から獲得できる。詳しくは後述する。

【 0 0 0 7 】

タップ係数推定部 5 0 5 は、受信信号、レプリカ信号、レプリカ信号と受信信号との差分、及びシンボル同期タイミングから、レプリカ信号と受信信号との差分の 2 乗平均値を最小とするための係数、すなわち最小自乗法に基づいた重み付け係数を推定し、この推定された係数をタップ係数としてビタビ等化器 5 0 6 内のレプリカ生成部に出力する。詳しくは後述する。

【 0 0 0 8 】

ビタビ等化器 5 0 6 は、レプリカ信号を生成し、時間調整された受信信号成分からレプリカ信号を減算して得た差分を尤度情報として、受信信号に対してビタビアルゴリズムを用いた判定を行う。詳しくは後述する。

【 0 0 0 9 】

次いで、図 6 を用いて、複数アレイ合成部 5 0 2 の構成を説明する。ここでは、例えば、アレイ素子が 2 つ、パスグループが 2 つ、の場合について説明するが、アレイ素子数及びパスグループ数は任意である。

【 0 0 1 0 】

図 6 において、受信処理部 6 0 1 は、各アンテナからの受信信号をそれぞれ受信処理し、時間調整部 6 0 2 は、伝搬路推定部 5 0 4 の出力に基づいて受信処理後の受信信号を遅延させ、フィード・フォワード・フィルタ ( F F F ) 6 0 3

は、タップ係数推定部 505 から指示されたタップ係数に基づいて重み付け処理を行い、合成部 604 は、各アレイ・各パスの FFF 処理後の信号をすべて合成する。

#### 【0011】

次いで、図 7 を用いて、伝搬路推定部 504 の構成を説明する。図 7 において、パワー算出部 701 は、受信信号成分の遅延プロファイルを生成する。遅延プロファイルの一例を図 8 (a) に示す。

#### 【0012】

最大値検出部 702 は、時間軸上に分散する信号成分のパワーの中から最大値を検出し、しきい値設定部 703 は、パワーの最大値に基づいて、受信状態が良好なパスのみを選択するためのしきい値を設定する。しきい値の定め方は任意であり、例えば、最大値の何%分という決め方や、最大値から所定値を減算するという決め方等が考えられる。しきい値設定時の遅延プロファイルを図 8 (b) に示す。

#### 【0013】

抽出部 704 は、受信レベルがしきい値設定部 703 によって設定されたしきい値を上回るパスのみを抽出する。パス抽出後の遅延プロファイルを図 8 (c) に示す。

#### 【0014】

グループ分け部 705 は、抽出されたパスをグループ（パス群）に分ける。このグループ分けは、ビタビ等化器 506 における補償可能な最大遅延時間を考慮した上で、ビタビアルゴリズムの状態数になるべく小さくなるように行われる。

#### 【0015】

例えば、図 8 (c) において、パス抽出後の最遅延成分の遅延時間は 6 T である。ここで、ビタビ等化器 506 において補償可能な最大遅延時間を 4 T 遅延までとすると、図 8 (c) に示すような遅延プロファイルを持つ受信信号を時間調整なしにビタビ等化器 506 に入力できない。

#### 【0016】

そこで、ここでは、3 T 遅延間隔毎（4 成分毎）に 1 グループを定めるものと

する。すると、ここでは、図 8 (d) に示すように、グループ A とグループ B の 2 グループを設定することができる。後に時間調整部 6 0 2 においてこれらグループが時間調整された場合、最遅延成分の遅延時間は 3 T であるため、4 T 遅延まで補償可能なビタビ等化器 5 0 6 において十分に等化处理できる状態となる。

## 【0 0 1 7】

又、4 T 遅延まで補償可能なビタビ等化器 5 0 6 に最遅延成分の遅延時間は 3 T である受信信号成分群が入力されると、変調方式が例えば Q P S K であれば、ビタビアルゴリズムにおける状態数が  $4^3 = 64$  となる。この状態数は少ないほど演算量が少なく済み、処理速度が向上する。よって、グループ分け部 7 0 5 におけるグループ分けは、しきい値を超えた受信信号成分の分散状況の許す範囲で可能な限り少ない遅延時間間隔毎にグループを定め、状態数が少なくなるようにする。なお、グループ数は 2 とは限られず、任意である。

## 【0 0 1 8】

時間調整量検出部 7 0 6 は、グループ分け結果を受け、最遅延グループに他のグループを合成するためには各グループをそれぞれの程度遅延させるか、その時間調整量を検出する。ここで、例えば、図 8 (d) では、グループは全部で 2 つであるため、最遅延グループであるグループ B にグループ A を合成させるためのグループ A の時間調整量  $\tau$  を検出し、時間調整部 6 0 2 に伝達する。すなわち、時間調整量  $\tau$  は、各グループの先頭成分の時間軸上での距離である。なお、最遅延グループ以外のグループが複数ある場合には、グループ毎に時間調整量  $\tau$  を検出する。

## 【0 0 1 9】

次いで、図 9 を用いて、ビタビ等化器 5 0 6 の構成を説明する。図 9 において、減算器 9 0 1 は、受信信号からレプリカ信号を減算し、誤差パワー算出部 9 0 2 は、減算器 9 0 1 における減算結果から誤差分のパワーを算出する。

## 【0 0 2 0】

ビタビ演算部 9 0 3 は、例えば最尤系列推定を行う M L S E 回路であり、算出された誤差分のパワーの値を尤度情報として受信信号の判定を行う。

## 【0 0 2 1】

メモリ 904 は、既知信号を保持し、スイッチ 905 は、タイミング制御部 503 の出力であるシンボル同期タイミングに基づいて、既知信号を用いたタップ係数推定時にはメモリ 904 に格納された既知信号をレプリカ生成部 906 に出力し、それ以外の時はピタビ演算部 903 の出力であるシンボル系列候補をレプリカ生成部 906 に出力する。

#### 【0022】

レプリカ生成部 906 は、既知信号又はシンボル系列候補を伝搬路推定部 504 の出力に基づいて遅延させ、タップ係数推定部 505 によって推定されたタップ係数を乗じ、レプリカ信号を生成する。詳しくは後述する。

#### 【0023】

次いで、図 10 を用いて、レプリカ生成部 906 の構成について説明する。図 10 において、遅延部 1001～1004 は、各サンプリングタイミングにおける受信信号成分を取り込むために入力信号を遅延させるものである。遅延部の数は任意であるが、ここでは 4 つとするため、すなわち最大で 4 T 遅延波まで取り込むことが可能であることを示している。

#### 【0024】

スイッチ 1005～1008 は、伝搬路推定部 504 の出力に基づいて開閉が制御される。例えば、取り込むべき最大遅延が 2 T 遅延であれば、遅延部は 2 つだけ稼働させればよい。遅延部 1001 及び遅延部 1002 が用いられるようにスイッチ 1005 及び 1006 は閉じられ、スイッチ 1007 及びスイッチ 1008 は開放される。

#### 【0025】

乗算器 1009～1013 は、取り込まれた信号成分それぞれに、タップ係数推定部 505 によって推定されたタップ係数を乗じる。重み付け処理された各遅延波は、加算器 1014 によって合成され、レプリカ信号が生成される。

#### 【0026】

ここで、タップ係数は、受信信号とレプリカ信号との差の 2 乗平均を最小にするように推定されるため、すべてのタップ係数がタップ係数推定部 505 によって自律的に推定される構成とするとすべてのタップ係数が 0 に収束してしまい、

ビタビ等化器の機能が没却されてしまう。

【0027】

そこで、通常は、先行波に対するタップである乗算器1009におけるタップ係数を固定値（例えば1）と定め、先行波のタップ係数を1とした場合の1T遅延波～4T遅延波への最適なタップ係数をタップ係数推定部505において推定し、乗算器1010～1013によって乗じるようにする。

【0028】

なお、図10は、従来の受信装置のレプリカ生成部において、先行波へのタップ係数を固定値1とすることを概念的に表わしたものであり、上記構成に限られるわけではない。固定値は、定数を固定的に定めるのであればどのような値でも用いることができるが、通常は最低限の処理で済む「1」が用いられる場合が多い。

【0029】

このように、従来の受信装置は、時間軸上に分散した受信信号成分を等化器の補償可能な範囲内で且つなるべく時間的に短い範囲内に集束させ、ビタビアルゴリズムを用いた判定処理時の状態数を減らすことによって、演算量の削減及び処理速度の向上が図られている。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の受信装置においては、演算量削減を優先するために十分なパスダイバーシチ効果を得られないという問題がある。

【0031】

すなわち、受信装置が、例えば、最大で5T遅延波まで取り込むことができるようにレプリカ生成部に遅延素子を5つ設けているとすると、先行波も含め最大で6パス分のパスダイバーシチ効果を得ることができる。しかしながら、従来の受信装置は、演算量を削減し、処理速度向上を図るため、ビタビアルゴリズムにおける状態数になるべく小さくなるように時間調整を行い、受信信号成分をなるべく短い時間範囲内に収めるようにするため、常に6パス分のパスダイバーシチ効果を得られるとは限られない。むしろ、なるべく5T遅延波まで取り込まない

ように制御される。

【0032】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、受信信号成分の分散状況に因らず、常に装置構成上可能な限り最多のパス数を用いたパスダイバーシチを行う受信装置を提供することを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】

本発明の骨子は、時間軸上における受信信号成分の分散状況に応じて、ダイバーシチ合成時にレプリカ生成部が有する遅延部が常にすべて用いられるように受信信号成分の時間調整を行うことである。

【0034】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の態様に係る等化处理装置は、時間軸上に分散した所定数の信号成分を重み付けした上で合成する信号成分合成手段と、時間軸上に分散した受信信号成分の中で任意のしきい値を上回る受信レベルを有する有効受信信号成分が前記信号成分合成手段において合成可能な範囲に収まるように受信信号成分を集束させる受信信号成分集束手段と、前記有効受信信号成分中の最遅延成分のサンプリングタイミングが前記信号成分合成手段において合成可能な範囲中の最遅延時間に一致するように前記受信信号成分集束手段を制御する集束制御手段と、を具備する構成を採る。

【0035】

本発明の第2の態様に係る等化处理装置は、第1の態様において、前記集束制御手段は、前記信号成分合成手段の有する遅延素子と同数の信号成分が生成されるように前記信号成分集束手段を制御する構成を採る。

【0036】

これらの構成によれば、時間軸上における受信信号成分の分散状況に応じて、ダイバーシチ合成時にレプリカ生成部が有する遅延部が常にすべて用いられるように受信信号成分の時間調整を行うため、常に装置構成上可能な限り最多のパス数を用いたパスダイバーシチを行うことができる。

【 0 0 3 7 】

本発明の第 3 の態様に係る受信装置は、第 1 の態様又は第 2 の態様における等化処理装置を具備する構成を採る。

【 0 0 3 8 】

この構成によれば、時間軸上における受信信号成分の分散状況に応じて、ダイバーシチ合成時にレプリカ生成部が有する遅延部が常にすべて用いられるように受信信号成分の時間調整を行うため、常に装置構成上可能な限り最多のパス数を用いたパスダイバーシチを行うことができるため、パスダイバーシチ効果が向上し、誤り率が向上する。

【 0 0 3 9 】

本発明の第 4 の態様に係る受信装置は、第 3 の態様において、任意の到来方向からの無線信号のみを受信する複数のアダプティブ・アレイ・アンテナと、各アダプティブ・アレイ・アンテナによって受信された信号を重み付けした上で加算するアレイ受信部と、を有する構成を採る。

【 0 0 4 0 】

この構成によれば、アダプティブ・アレイ・アンテナの導入により更新すべきタップ係数が増加することでパラメータ推定誤差が増加したとしても、パスダイバーシチ効果が向上するため、誤り率が向上する。

【 0 0 4 1 】

本発明の第 5 の態様に係る通信端末装置は、第 3 の態様又は第 4 の態様における受信装置を具備する構成を採る。

【 0 0 4 2 】

本発明の第 6 の態様に係る基地局装置は、第 5 の態様における通信端末装置と無線通信を行う構成を採る。

【 0 0 4 3 】

本発明の第 7 の態様に係る基地局装置は、第 3 の態様又は第 4 の態様における受信装置を具備する構成を採る。

【 0 0 4 4 】

本発明の第 8 の態様に係る通信端末装置は、第 7 の態様における基地局装置と

無線通信を行う構成を採る。

【0045】

これらの構成によれば、時間軸上における受信信号成分の分散状況に応じて、ダイバーシチ合成時にレプリカ生成部が有する遅延部が常にすべて用いられるように受信信号成分の時間調整を行うため、常に装置構成上可能な限り最多のパス数を用いたパスダイバーシチを行うことができるため、パスダイバーシチ効果が向上し、誤り率が向上する。

【0046】

本発明の第9の態様に係る等化処理方法は、時間軸上に分散した所定数の信号成分を重み付けした上で合成する信号成分合成工程と、時間軸上に分散した受信信号成分の中で任意のしきい値を上回る受信レベルを有する有効受信信号成分が前記信号成分合成工程において合成可能な範囲に収まり、且つ前記有効受信信号成分中の最遅延成分のサンプリングタイミングが前記信号成分合成工程において合成可能な範囲中の最遅延時間に一致するように受信信号成分を集束させる受信信号成分集束工程と、を具備するようにした。

【0047】

この方法によれば、時間軸上における受信信号成分の分散状況に応じて、ダイバーシチ合成時にレプリカ生成部が有する遅延部が常にすべて用いられるように受信信号成分の時間調整を行うため、常に装置構成上可能な限り最多のパス数を用いたパスダイバーシチを行うことができる。

【0048】

以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0049】

以下、図1から図4を用いて、本実施の形態に係る装置について説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る受信装置の概略構成を示す要部ブロック図であり、図2は、本発明の一実施の形態に係る受信装置の時間調整量制御部の概略構成を示す要部ブロック図であり、図3は、本発明の一実施の形態に係る受信装置のレプリカ生成部の概略構成を示す要部ブロック図であり、図4は、受信信号の遅延プロファイルの一例を示す模式図である。



## 【0050】

まず、図1を用いて、受信信号の全体構成について説明する。図1において、アンテナ101は、無線信号を受信し、複数アレイ合成部102は、各アンテナによって受信された受信信号をアレイ合成する処理系統をアンテナ数と同数有し、アンテナ毎にアレイ合成された結果を更に合成し、出力する。複数アレイ合成部102の構成及び機能は、従来の受信装置の複数アレイ合成部と同様であるため、詳しい説明は省略する。

## 【0051】

タイミング制御部103は、複数アレイ合成部102内にアンテナ毎に設けられた受信処理部の出力からシンボル同期タイミングを獲得する。なお、シンボル同期タイミングはいずれか一つの受信処理部出力から獲得できる。

## 【0052】

伝搬路推定部104は、複数アレイ合成部102内にアンテナ毎に設けられた受信処理部の出力から遅延プロファイルを作成し、伝搬路推定を行う。伝搬路推定部104の構成及び機能は、従来の受信装置の伝搬路推定部と同様であるため、詳しい説明は省略する。図4(a)に伝搬路推定部104の一出力例を示す。なお、伝搬路推定もいずれか一つの受信処理部出力から獲得できる。

## 【0053】

時間調整量制御部105は、伝搬路推定部104によって算出された時間調整量に基づいて受信信号成分を集束させた場合に合成信号成分が何成分生成されるかを検出し、後述するビタビ等化器107内のレプリカ生成部が有する遅延素子の数と比較し、異なる場合は一致するように複数アレイ合成部102内の時間調整部に指示する時間調整量を再設定する。詳しくは後述する。

## 【0054】

タップ係数推定部106は、受信信号、レプリカ信号、レプリカ信号と受信信号との差分、及びシンボル同期タイミングから、レプリカ信号と受信信号との差分の2乗平均値を最小とするための係数、すなわち最小自乗法に基づいた重み付け係数を推定し、この推定された係数をタップ係数として後述するビタビ等化器107内のレプリカ生成部に出力する。詳しくは後述する。

## 【0055】

ビタビ等化器107は、レプリカ信号を生成し、時間調整され合成された受信信号成分からレプリカ信号を減算して得た差分を尤度情報として、受信信号に対してビタビアルゴリズムを用いた判定を行う。詳しくは後述する。

## 【0056】

次いで、図2を用いて、時間調整量制御部105について説明する。図2において、仮合成部201は、伝搬路推定部104によって算出された時間調整量、すなわち従来通りのなるべく演算量を削減する方向の時間調整量に基づいて受信信号成分を集束させ、合成する。

## 【0057】

分散状況検出部202は、受信信号成分の分散状況を検出し、更に仮合成部201における合成結果から合成信号成分が何成分あるかを計数する。

## 【0058】

時間調整量再設定部203は、受信信号成分の分散状況と、伝搬路推定部104の指示通りに受信信号成分を集束させた場合に生成される合成信号成分の成分数と、ビタビ等化器107において補償可能な最大遅延量とから伝搬路推定部104の指示通りに受信信号成分を集束させた場合にビタビ等化器107内のレプリカ生成部の遅延素子がすべて用いられるか否か、すなわち合成後の受信信号成分の成分数がレプリカ生成部の遅延素子の数と一致するか否かを判定し、一致しないならば、時間調整量がいくらであれば一致するかを算出し、複数アレイ合成部102内の時間調整部に出力する。

## 【0059】

言い換えれば、時間調整量再設定部203は、抽出後の受信信号成分中の最遅延成分のサンプリングタイミングがビタビ等化器107における補償可能な最大遅延時間に一致するような時間調整量を算出する。

## 【0060】

次いで、図3を用いて、ビタビ等化器107内のレプリカ生成部について説明する。図3においては、遅延部301～304は、各サンプリングタイミングにおける受信信号成分を取り込むために入力信号を遅延させるものである。遅延部

の数は任意であるが、ここでは4つとするため、すなわち最大で4 T遅延波まで取り込むことが可能であることを示している。

## 【0061】

乗算器305～309は、取り込まれた信号成分それぞれに、タップ係数推定部106によって推定されたタップ係数を乗じる。なお、すべてのタップ係数が0に収束しないように先行波に対するタップ係数は固定値（ここでは1）とする。重み付け処理された各遅延波は、加算器310によって合成され、レプリカ信号が生成される。

## 【0062】

図3に示すように本発明に係るレプリカ生成部は、常にすべての遅延部301～304が用いられるため、図10に示し説明したような従来のレプリカ生成部に設けられていたスイッチ1005～1008が不要となる。

## 【0063】

次いで、上記構成を有する受信装置の動作について説明する。

## 【0064】

伝搬路において様々な歪みを受けてアンテナ101によって受信された受信信号は、複数アレイ合成部102によって受信処理され、タイミング制御部103によってシンボル同期タイミングが検出される。

## 【0065】

受信処理された受信信号は、伝搬路推定部104によって、伝搬路が推定され、遅延プロファイルにおいてパワーが任意のしきい値を超える信号成分について等化器の遅延補償の範囲内に収めるには遅延波をどの程度時間調整すればよいかが推定される。

## 【0066】

推定された時間調整量は、時間調整量制御部105によって、ビタビ等化器107内のレプリカ生成部の有する遅延素子がすべて用いられるように修正される。

## 【0067】

伝搬路推定部104によって推定された時間調整量を図4（a）に示す。ここ

では、グループAとグループBを合成するために、グループAの先頭成分とグループBの先頭成分の時間軸上の距離が時間調整量 $\tau$ として推定されている。

## 【0068】

このような推定結果は、時間調整量制御部105内の仮合成部201によって、時間調整量 $\tau$ に基づいて各グループを合成する。合成した様子を図4（b）に示す。この合成結果は、分散状況検出部202によって、最遅延波が何遅延なのかが検出され、レプリカ生成部の遅延素子の数と大小比較される。ここでは、仮合成の結果、最大遅延が3Tであり、レプリカ生成部の遅延部301～304の数は4であることから、このままでは遅延部304が用いられず、十分にパルスイバースチが得られないとして、複数アレイ合成部102内の時間調整部に指示する時間調整量の再設定が必要と判断される。

## 【0069】

再設定が必要と判断されると、時間調整量 $\tau$ は時間調整量再設定部203によって単位遅延時間Tが加減算され、合成された信号成分の最大遅延がレプリカ生成部における遅延素子の数と一致するための時間調整量 $\tau'$ が算出される。この場合、 $\tau' = \tau - T$ とすると、図4（c）に示すように一致させることができるため、この新たな時間調整量 $\tau'$ が複数アレイ合成部102内の時間調整部に出力される。

## 【0070】

受信処理後の受信信号は、時間調整量制御部105の出力である修正済みの時間調整量に基づいて時間調整され、各サンプリングタイミングにおいてアレイ合成される。

## 【0071】

ビタビ等化器107によって算出された受信信号とレプリカ信号との差分は、タップ係数推定部106に伝達され、受信信号とレプリカ信号との差の2乗平均が最小となるように、新たなタップ係数が推定され、ビタビ等化器107に伝達され、ビタビ等化器107内のレプリカ生成部におけるタップ係数が更新される。

## 【0072】

このように、本実施の形態によれば、時間軸上における受信信号成分の分散状況に応じて、ダイバーシチ合成時にレプリカ生成部が有する遅延部が常にすべて用いられるように受信信号成分の時間調整を行うため、常に装置構成上可能な限り最多のパス数を用いたパスダイバーシチを行うことができる。

【0073】

なお、上記実施の形態においては、アダプティブ・アレイ・アンテナを複数系列用いる構成について説明したが、本発明はこの条件に限定されるものではなく、アダプティブ・アレイ・アンテナを一列のみ用いる場合でも、アダプティブ・アレイ・アンテナを用いず通常のアンテナを用いる場合でも、適用することができる。

【0074】

又、本発明の実施においては、受信信号成分の受信レベルに応じて、レプリカ信号生成時の固定タップ位置を可変とすることも可能である。

【0075】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、常に装置構成上可能な限り最多のパス数を用いたパスダイバーシチを行うことができるため、パスダイバーシチ効果が向上し、誤り率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係る受信装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図2】

本発明の一実施の形態に係る受信装置の時間調整量制御部の概略構成を示す要部ブロック図

【図3】

本発明の一実施の形態に係る受信装置のレプリカ生成部の概略構成を示す要部ブロック図

【図4】

受信信号の遅延プロファイルの一例を示す模式図

【図 5】

従来の受信装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図 6】

従来の受信装置の複数アレイ合成部の概略構成を示す要部ブロック図

【図 7】

従来の受信装置の伝搬路推定部の概略構成を示す要部ブロック図

【図 8】

遅延プロファイルの一例を模式図

【図 9】

従来の受信装置のビタビ等化器の概略構成を示す要部ブロック図

【図 1 0】

従来の受信装置のレプリカ生成部の概略構成を示す要部ブロック図

【符号の説明】

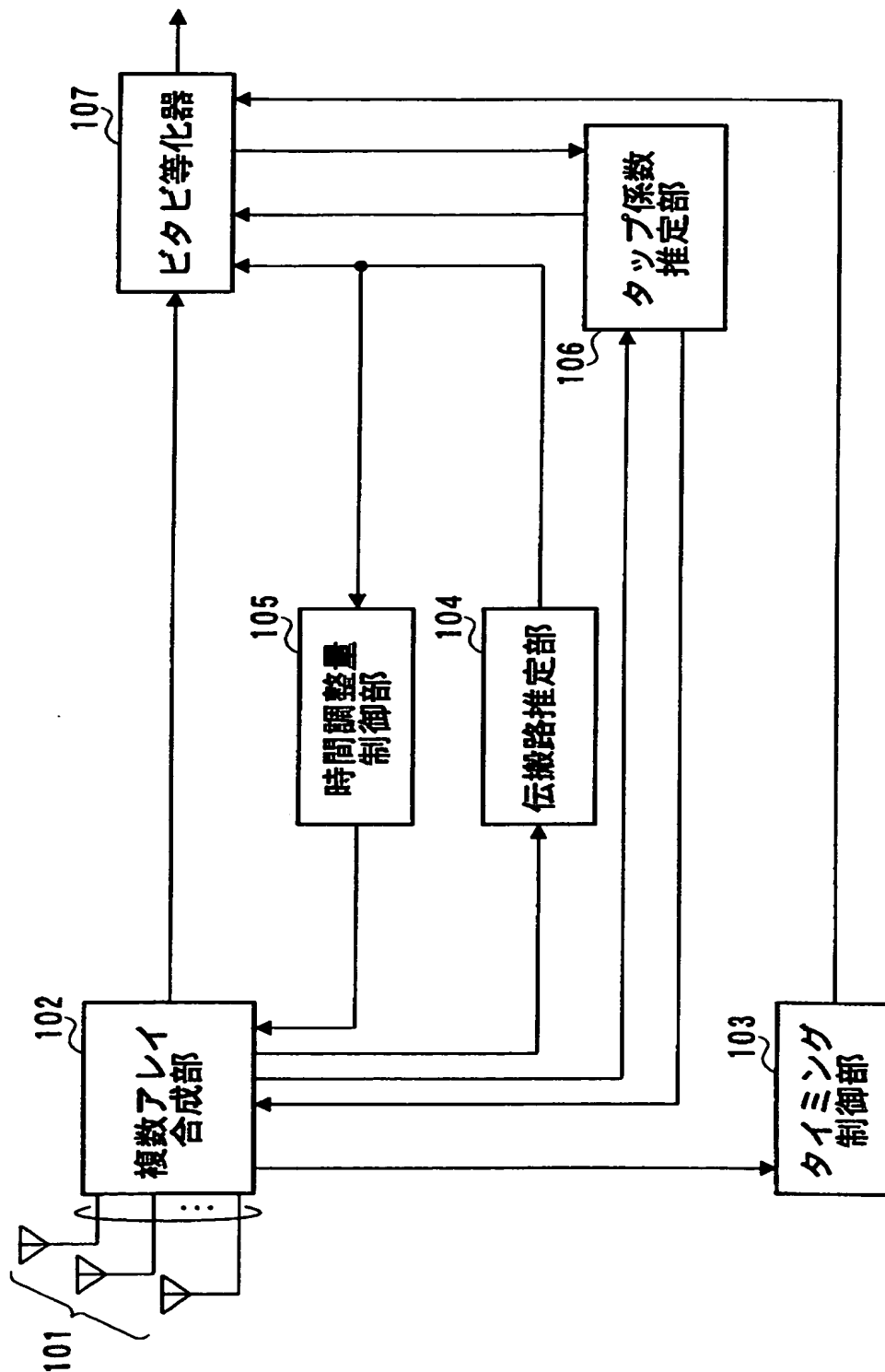
1 0 5 時間調整量制御部

2 0 3 時間調整量再設定部

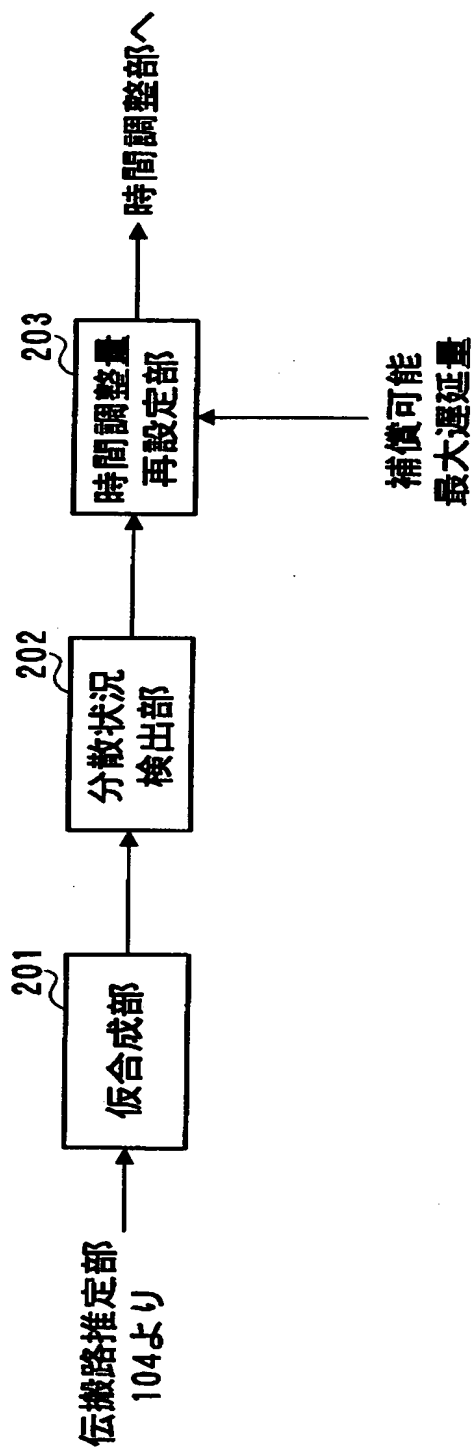
【書類名】

図面

【図 1】

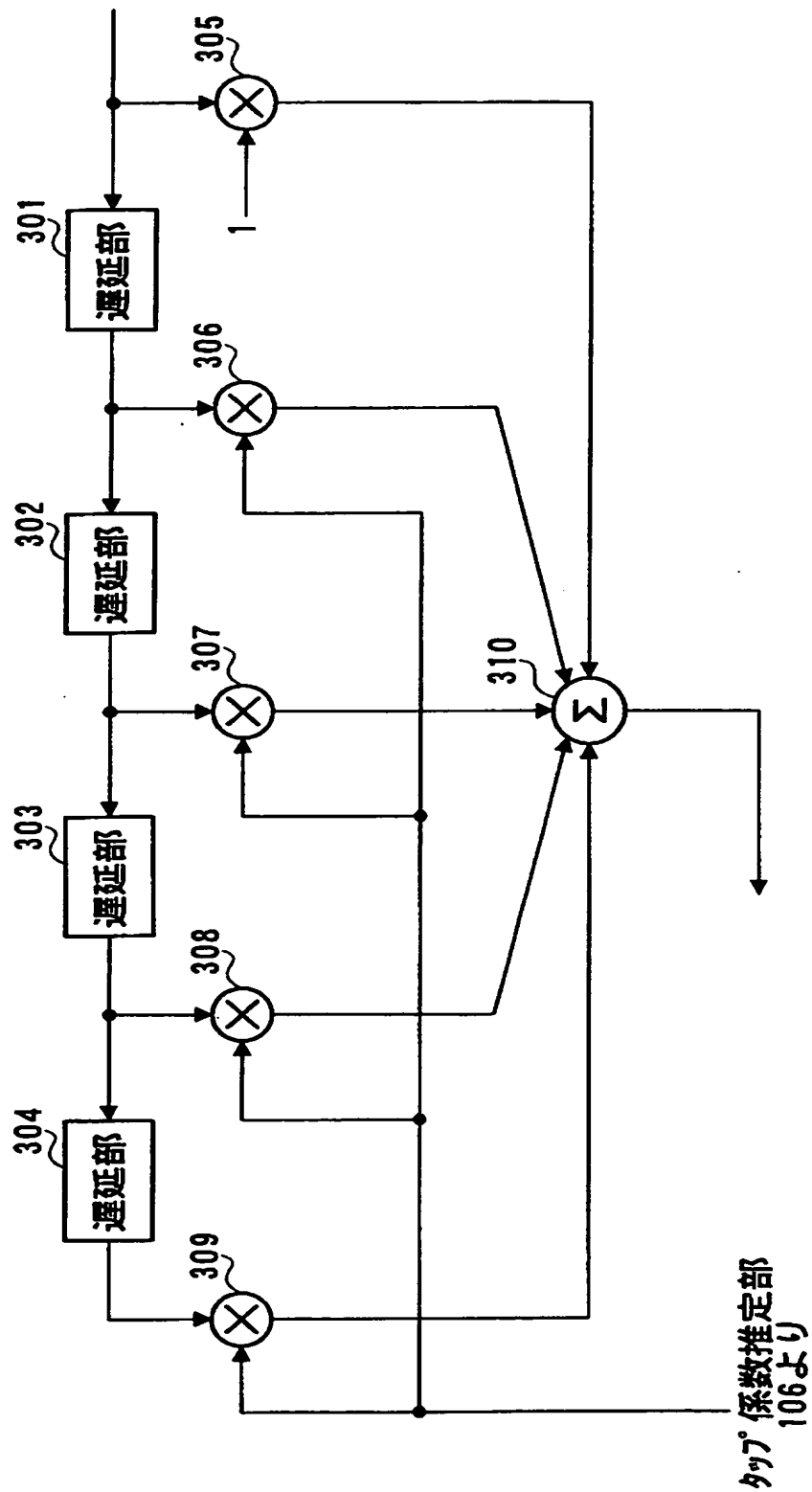


【図 2】

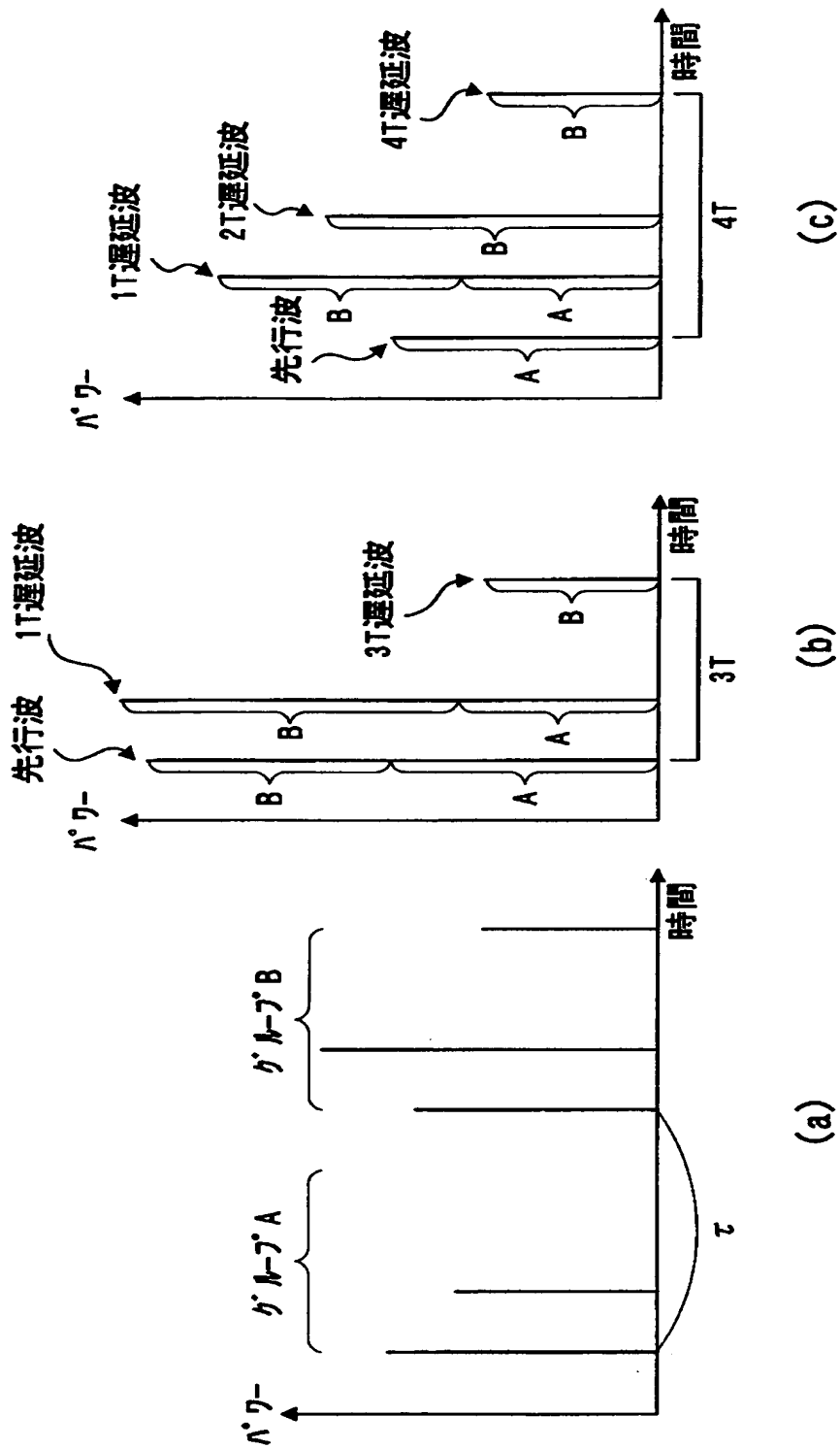




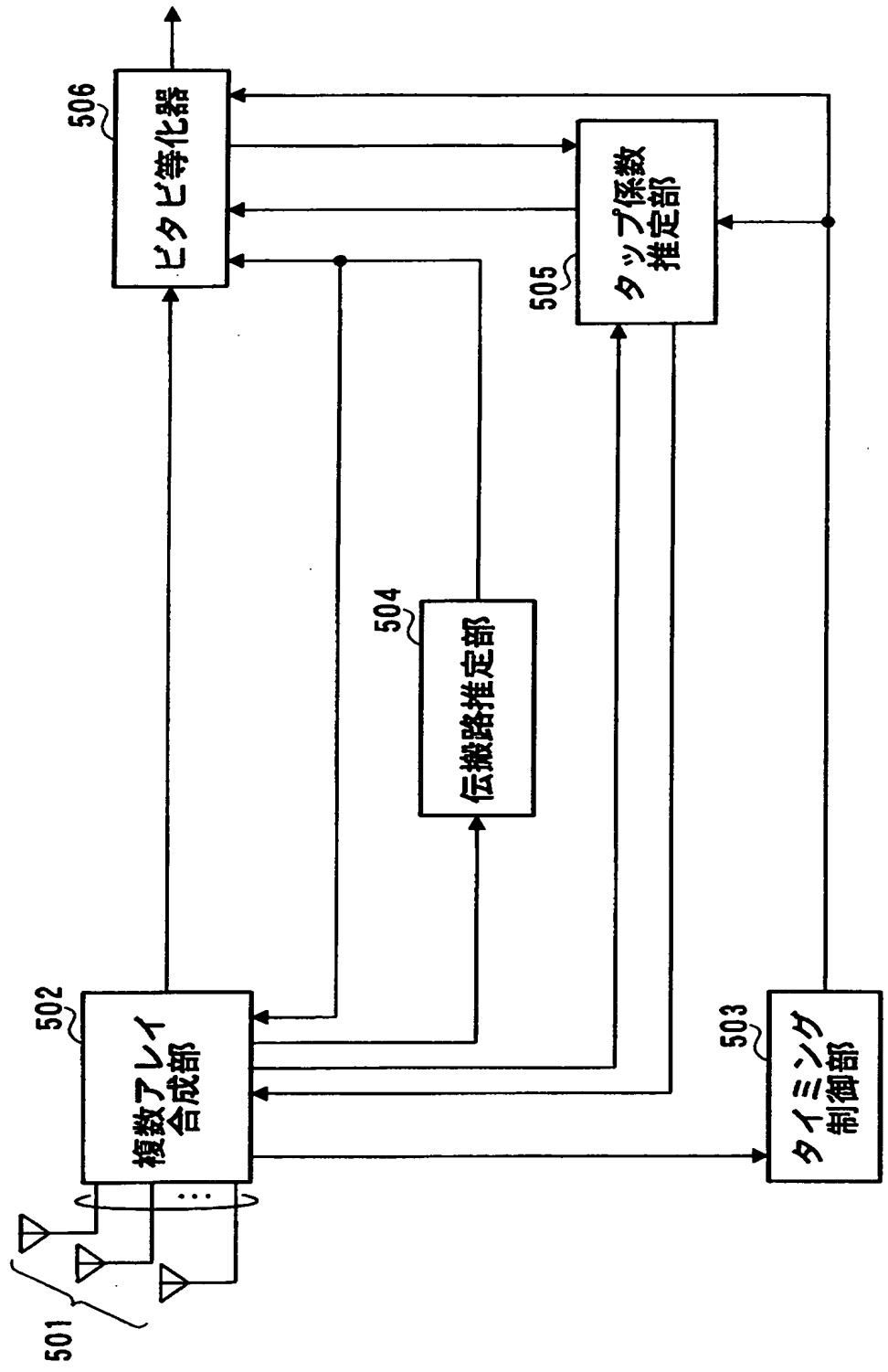
【図 3】



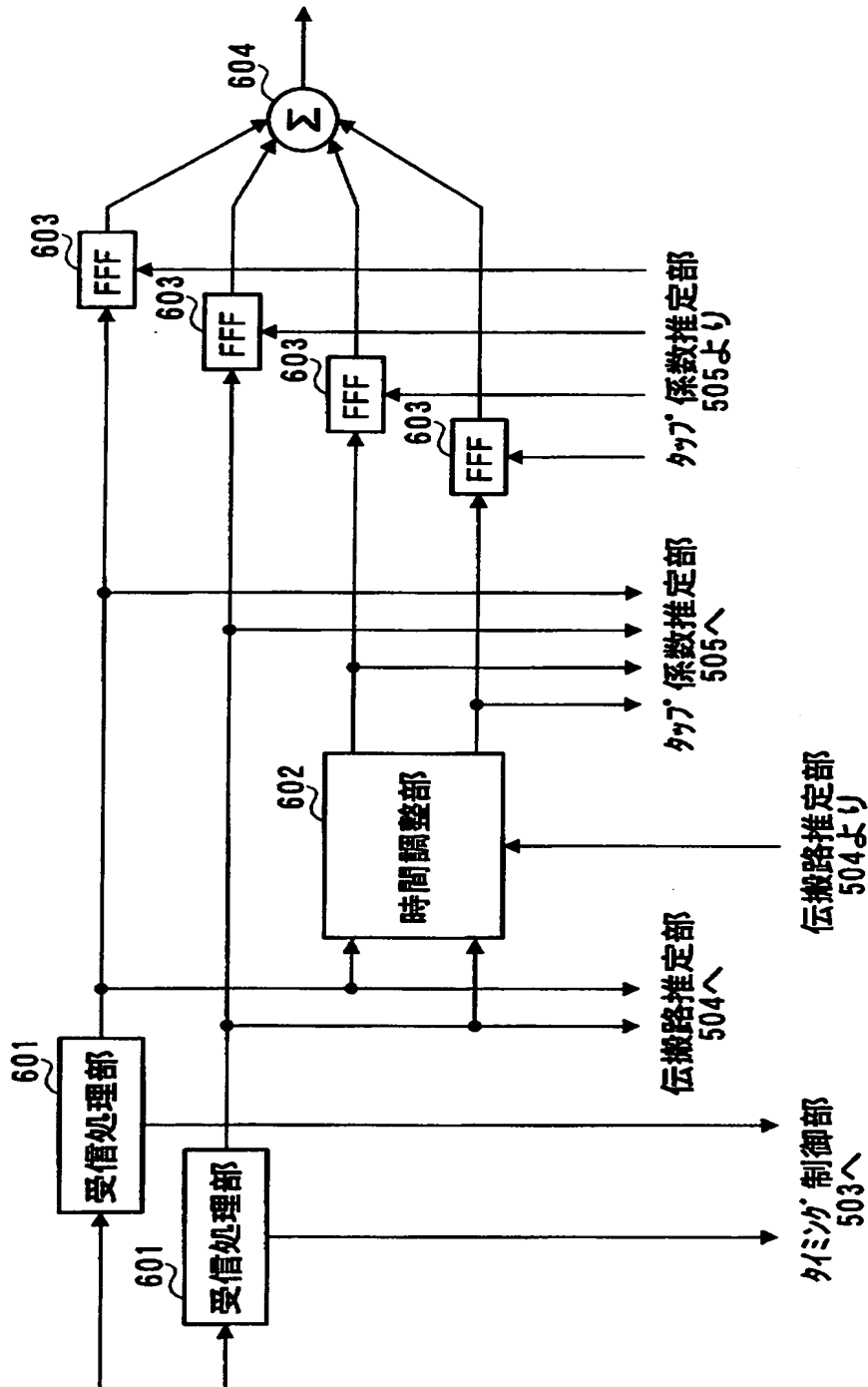
【図 4】



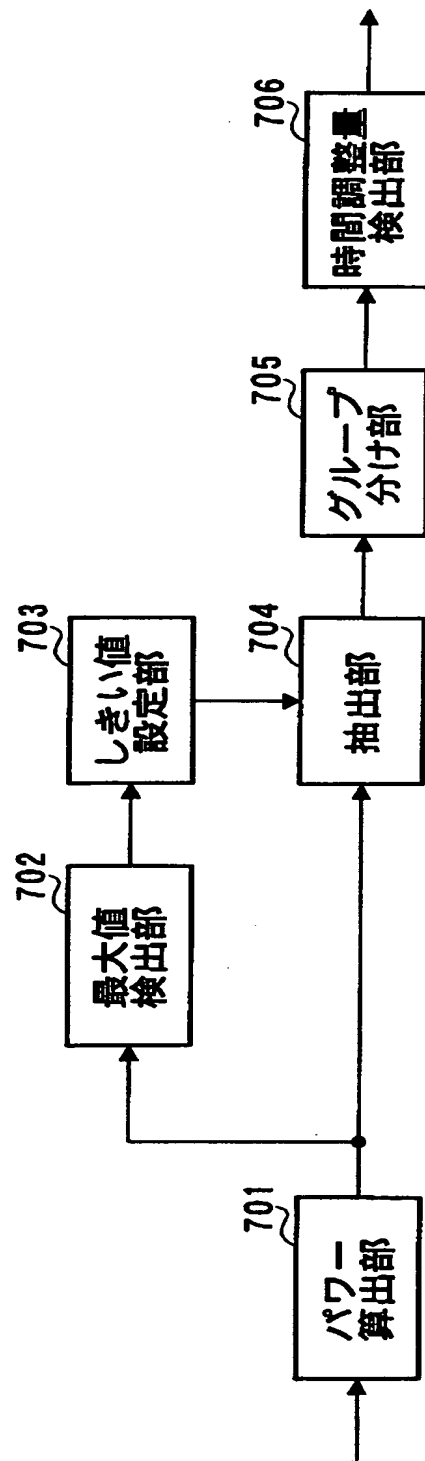
【図 5】



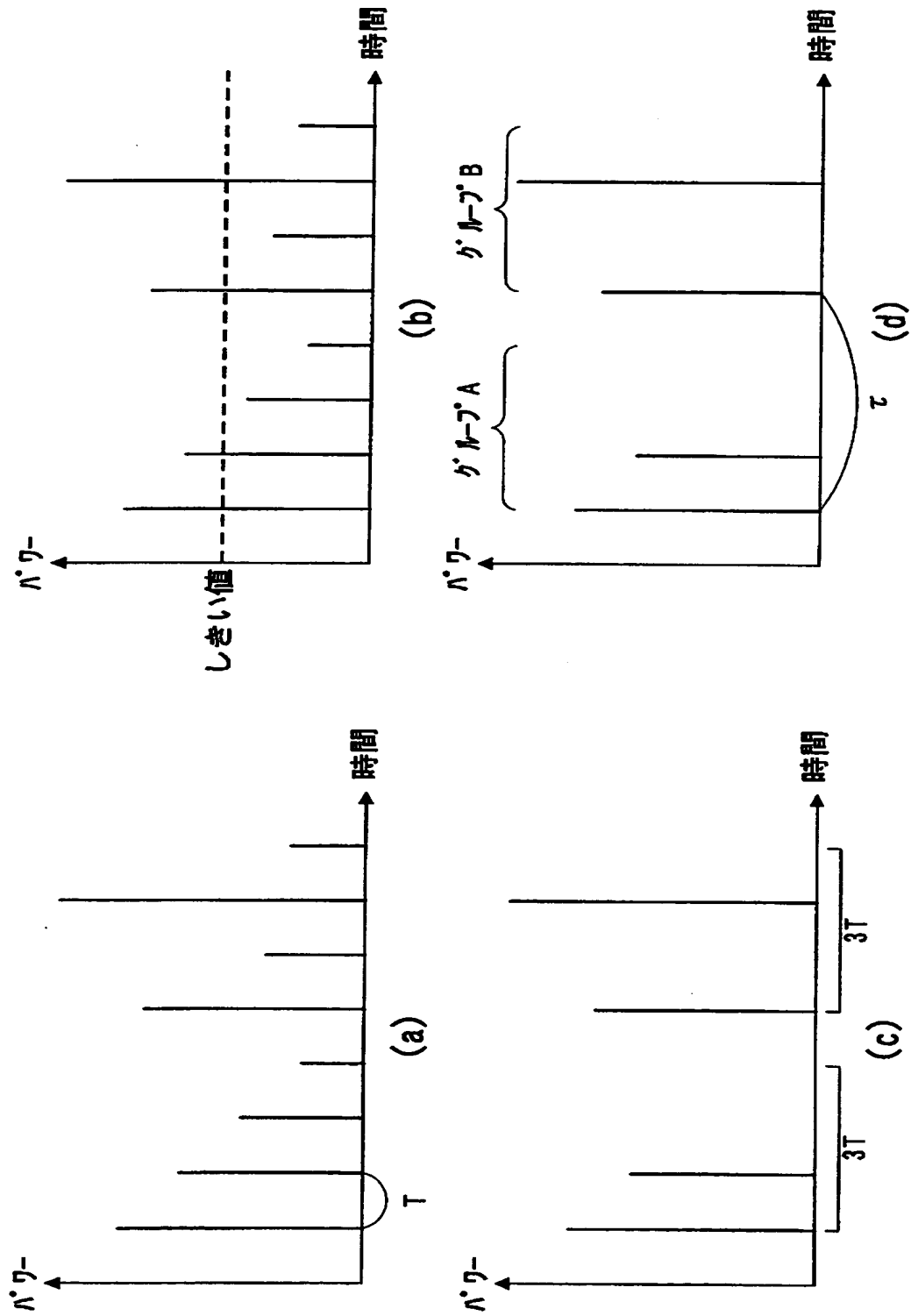
【図 6】



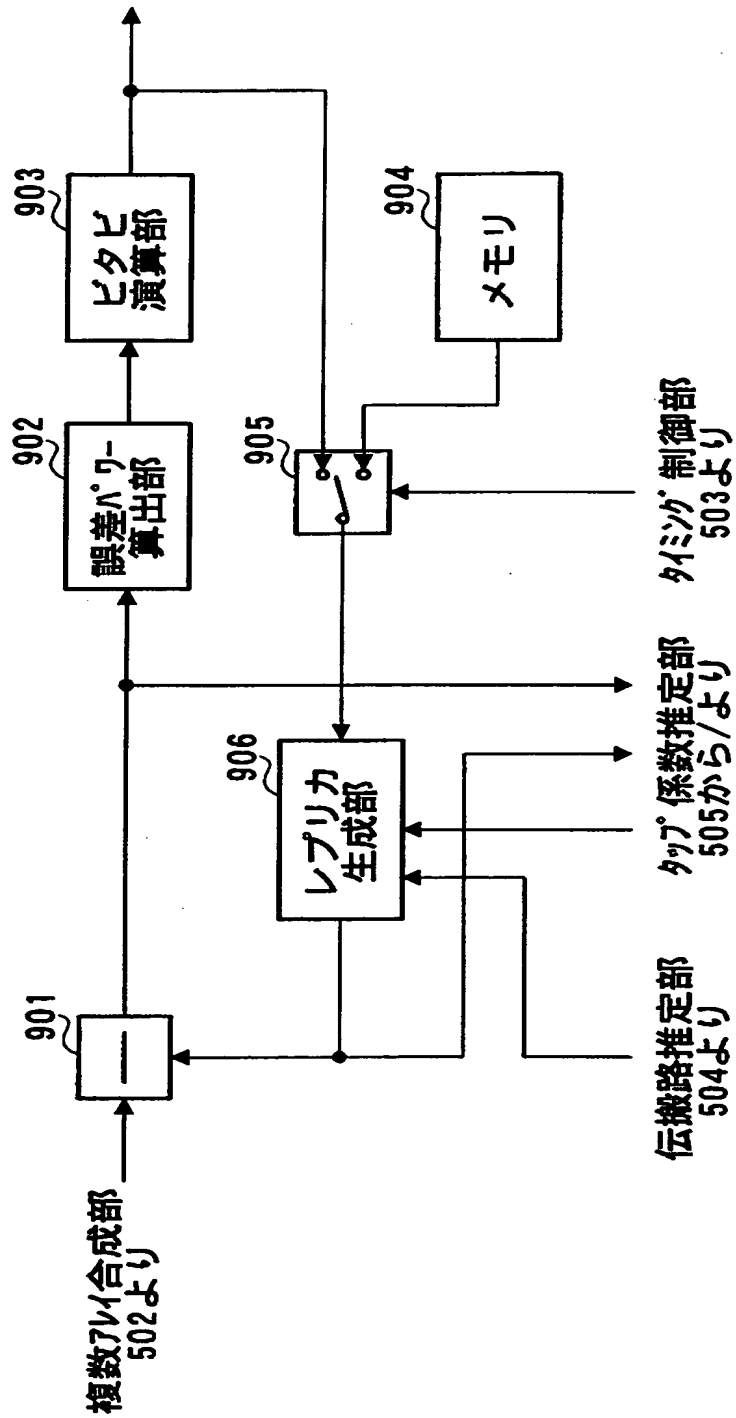
【図 7】



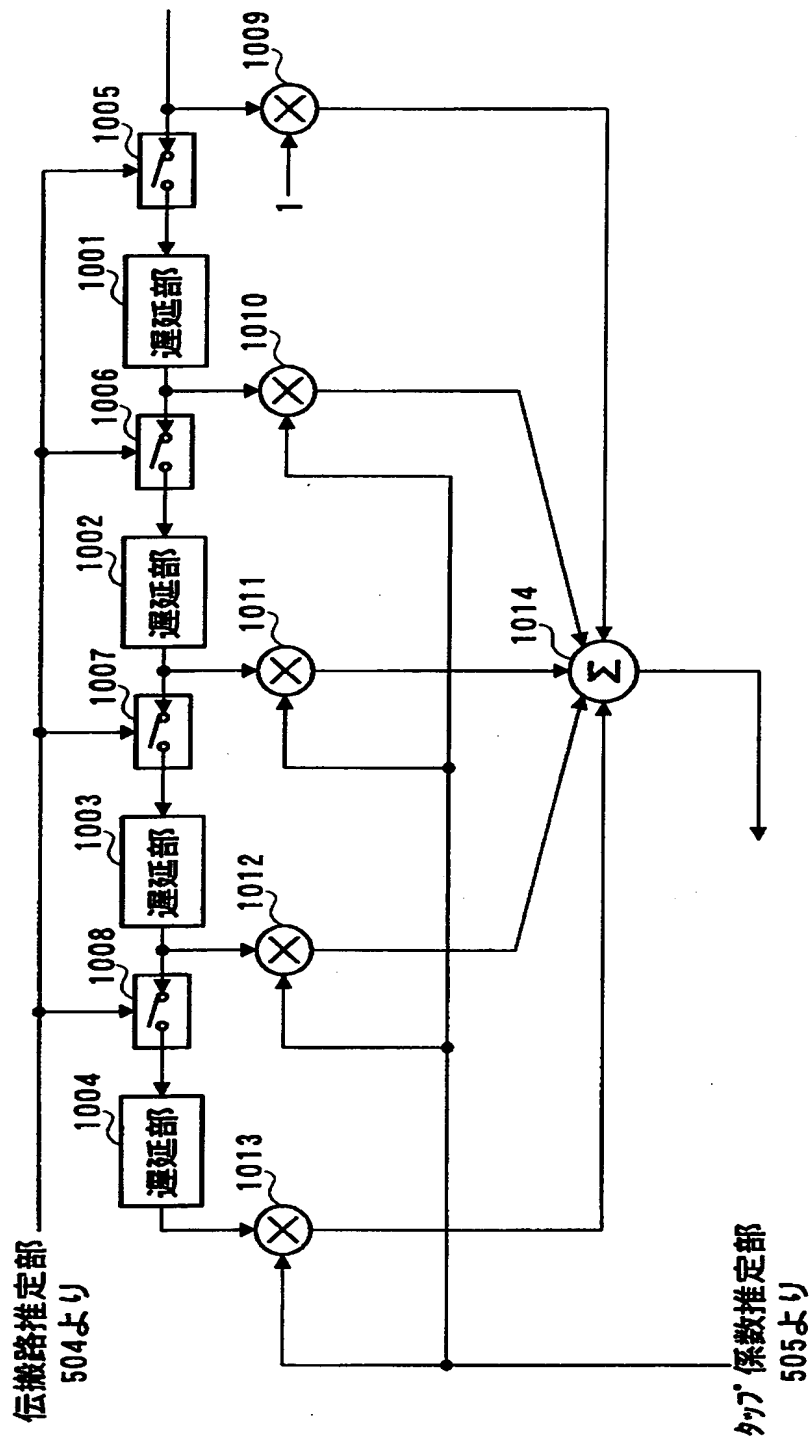
【図 8】



【図 9】



【図 10】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信信号成分の分散状況に因らず、常に装置構成上可能な限り最多のパス数を用いたパスダイバーシチを行うこと。

【解決手段】 時間調整量制御部 1 0 5 が、伝搬路推定部 1 0 4 によって算出された時間調整量に基づいて受信信号成分を集束させた場合に合成信号成分が何成分生成されるかを検出し、ビタビ等化器 1 0 7 内のレプリカ生成部が有する遅延素子の数と比較し、異なる場合は一致するように複数アレイ合成部 1 0 2 内の時間調整部に指示する時間調整量を再設定する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社